

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
7. Dezember 2000 (07.12.2000)

PCT

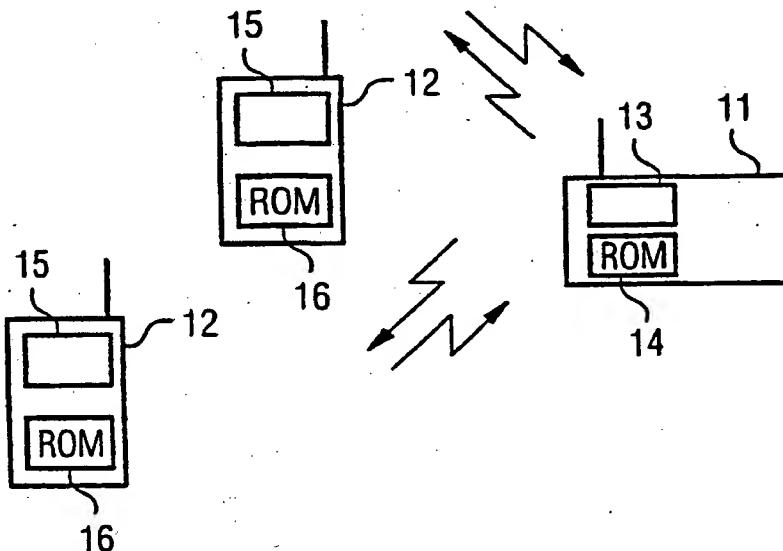
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 00/74256 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: H04B 1/713    (72) Erfinder; und  
 (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/01716    (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BOETZEL, Ulrich [DE/DE]; Gemsenstrasse 37, D-41564 Kaarst (DE).  
 (22) Internationales Anmeldedatum:  
26. Mai 2000 (26.05.2000)    (74) Gemeinsamer Vertreter: INFINEON TECHNOLOGIES AG; Zedlitz, Peter, Postfach 22 13 17, D-80503 München (DE).  
 (25) Einreichungssprache: Deutsch    (81) Bestimmungsstaaten (national): CN, JP, KR, US.  
 (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch    (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  
 (30) Angaben zur Priorität:  
199 24 249.6    27. Mai 1999 (27.05.1999) DE  
 (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): INFINEON TECHNOLOGIES AG [DE/DE]; St-Martin-Strasse 53, D-81541 München (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FREQUENCY HOPPING METHOD FOR A MOBILE RADIO TELEPHONE SYSTEM

(54) Bezeichnung: FREQUENZSPRUNGVERFAHREN FÜR EIN MOBILFUNKSYSTEM



WO 00/74256 A1

(57) Abstract: In a mobile radio telephone system, the carrier frequency of the base station (11) and of the mobile station (12) of the mobile radio telephone system is temporally changed in defined intervals according to a predetermined frequency hopping schema, whereby certain operational conditions of the mobile radio telephone system are monitored and the frequency hopping schema is adaptively adjusted according thereto. In this manner, the frequency hopping sequence can be adjusted, during operation, to the present operational conditions, especially to the influence of possible interfering signals, etc.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

**Veröffentlicht:**

- Mit internationalem Recherchenbericht.
- Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen.

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

---

(57) Zusammenfassung: In einem Mobilfunksystem wird die Trägerfrequenz der Basisstation (11) und der Mobilstation (12) des Mobilfunksystems zeitlich in bestimmten Abständen gemäß einem vorgegebenen Frequenzsprungschema gewechselt, wobei bestimmte Betriebsbedingungen des Mobilfunksystems überwacht und davon abhängig das Frequenzsprungschema adaptiv angepaßt wird. Auf diese Weise kann die Frequenzsprunghenfolge während des Betriebs an die augenblicklichen Betriebsbedingungen, insbesondere an den Einfluß möglicher Störsignale etc., angepaßt werden.

## Beschreibung

### Frequenzsprungverfahren für ein Mobilfunksystem

5 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Frequenzsprungverfahren für ein Mobilfunksystem, insbesondere für ein WDCT-Mobilfunksystem.

10 Frequenzspringen (Frequency Hopping) wird bekannterweise in Kommunikationssystemen, insbesondere in Mobilfunksystemen, zur Verbesserung der Übertragungssicherheit eingesetzt. Zu diesem Zweck wird die Trägerfrequenz in bestimmten Abständen gewechselt, wobei in einem Mobilfunksystem die Mobilstationen von der Basisstation zum Frequenzspringen aufgefordert werden. Ebenso wird den Mobilstationen die Reihenfolge des Frequenzspringens, d.h. die Reihenfolge der nacheinander zu verwendenden Trägerfrequenzen, von der Basisstation mitgeteilt.

20 Ein bekannter Mobilfunkstandard, bei dem beispielsweise Frequenzspringen angewendet wird, ist der sogenannte DECT-Mobilfunkstandard (Digital European Cordless Telephone). Dieser Mobilfunkstandard wurde von ETSI (European Telecommunications Standard Institute) entwickelt, um auch für sogenannte CT-Anwendungen (Cordless Telephone), d.h. für die schnurlose Telefonie, ein führendes europäisches System zur Verfügung zu haben. Der DECT-Mobilfunkstandard bietet eine sehr gute Übertragungsqualität bei allerdings beschränkter Reichweite. Schnurlose DECT-Systeme werden daher bevorzugt im Heimbereich oder in Firmengebäuden eingesetzt.

30 Bei dem DECT-Mobilfunkstandard werden für das Frequenzspringen zehn unterschiedliche Trägerfrequenzen mit einem Abstand von 1728 kHz verwendet. Das Frequenzspektrum umfaßt insgesamt 1880 - 1900 MHz. Den Mobilstationen werden von der Basisstation über einen Steuerkanal die für das Frequenzspringen zu verwendenden Trägerfrequenzen mitgeteilt. Zu diesem Zweck wird von der Basisstation eine Steuernachricht an die Mobil-

stationen übermittelt, welche den Mobilstationen die an der Basisstation für das Frequenzspringen verfügbaren Trägerfrequenzen mitteilt. Diese Nachricht umfaßt ein Bitfeld, in dem für zehn mögliche Trägerfrequenzen von der Basisstation 5 wahlweise jeweils ein Bit auf '1' oder '0' gesetzt wird. Ist das einer bestimmten Trägerfrequenz entsprechende Bit auf '1' gesetzt, bedeutet dies für die Mobilstation, daß die entsprechende Trägerfrequenz für das Frequenzspringen verwendet werden kann.

10

Bei dem zuvor beschriebenen Prinzip ist das Frequenzspringen auf maximal zehn unterschiedliche Trägerfrequenzen beschränkt. Die Reihenfolge der beim Frequenzspringen zu verwendenden Trägerfrequenzen ist vorgegeben. Tritt während einer Übertragung beispielsweise eine Störung infolge einer Kollision mit Störfrequenzen auf, wird eine erneute Übertragung mit Hilfe derselben Frequenzsprungreihenfolge versucht, was jedoch oftmals fehlschlägt, wenn dieselben Störer (beispielsweise Mikrowellenfrequenzen) weiterhin vorhanden sind.

20

Ebenso werden in weiteren neueren Standards, wie beispielsweise dem Bluetooth- oder dem SWAP-Standard, statische Frequenzsprungverfahren verwendet, mit deren Hilfe ebenfalls nicht zuverlässig Kollisionen mit Störern vermieden werden können, wodurch sich zwangsläufig die Leistungsfähigkeit des Systems verschlechtert.

Darüber hinaus wurde der DECT-Standard im wesentlichen für den europäischen Telefonmarkt entwickelt. Da jedoch auch das Bedürfnis nach einem zuverlässigen Schnurlosefonsystem für den amerikanischen Markt besteht, wurde von der Anmelderin aufbauend auf dem DECT-Standard der sogenannte WDCT-Mobilfunkstandard (Worldwide Digitale Cordless Telephone) entwickelt. Der WDCT-Standard verwendet ein Frequenzband zwischen 30 2400 und 2483,5 MHZ, was in Übereinstimmung mit den amerikanischen FCC-Bestimmungen für einen unlizenzierten Betrieb ist.

Neben dem zu verwendenden Frequenzband werden jedoch gemäß den FCC-Bestimmungen weitere Bedingungen an das zu betreibende Mobilfunksystem gestellt, welche u.a. auch das jeweils an-

5 gewendete Frequenzsprungverfahren betreffen. So wird von den FCC-Bestimmungen gefordert, daß das Frequenzsprungverfahren mindestens 75 verschiedene Trägerfrequenzen umfassen muß, da innerhalb einer Periode von 30s jede Frequenz nicht länger als 0,4s verwendet oder aufrechterhalten werden darf. Jede

10 Frequenz muß im Mittel gleich oft verwendet werden. Des Weiteren wird gefordert, daß die jeweils zu verwendenden Trägerfrequenzen aus einer pseudozufällig geordneten Trägerfrequenzliste ausgewählt werden müssen.

15 Der vorliegenden Erfindung liegt allgemein die Aufgabe zu-  
grunde, ein Frequenzsprungverfahren für ein Mobilfunksystem vorzuschlagen, womit ein zuverlässigerer Betrieb und eine bessere Übertragungssicherheit erzielt werden kann. Insbeson-  
dere soll das Frequenzsprungverfahren die Erfüllung der oben  
20 genannten FCC-Bestimmungen sowie ein Frequenzspringen aufbau-  
end auf dem DECT-Standard mit einer möglichst geringen Ände-  
rung des DECT-Protokolls ermöglichen.

Die oben genannte Aufgabe wird gemäß der vorliegenden Erfin-  
25 dung durch ein Frequenzsprungverfahren mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst. Die Unteransprüche beschreiben bevorzugte und vorteilhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfin-  
dung.

30 Erfindungsgemäß werden bestimmten Betriebsbedingungen des Mo-  
bilfunksystems, insbesondere das Vorliegen möglicher ver-  
rauschter Trägerfrequenzkanäle, überwacht und davon abhängig  
die vorgegebene Frequenzsprungreihenfolge angepaßt. Vorzugs-  
weise wird abhängig von der zuvor erwähnten Überwachung den  
35 Mobilstationen mitgeteilt, welche der gemäß der vorgegebenen  
Frequenzsprungreihenfolge vorgesehenen Trägerfrequenzen nicht  
verwendet werden sollen.

Die vorliegende Erfindung ermöglicht somit eine den jeweili-  
gen Betriebsbedingungen optimal angepaßte Verwendung einer  
großen Anzahl von Trägerfrequenzen, indem den einzelnen Mo-  
bilstationen von der Basisstation jeweils mitgeteilt wird,  
welche Trägerfrequenzen zu verwenden sind. Insbesondere ist  
mit Hilfe der vorliegenden Erfindung die Einhaltung der be-  
reits beschriebenen FCC-Bestimmungen möglich.

10. Die Übertragung der Aktualisierungsinformationen, welche der  
Trägerfrequenzen nicht verwendet werden sollen, erfolgt über  
einen Steuerkanal des Mobilfunksystems. Das Mobilfunksystem  
ist bevorzugt in Form eines auf dem DECT-Standard basierenden  
WDCT-Mobilfunksystems mit 95 möglichen Trägerfrequenzen im  
15 Frequenzbereich zwischen ca. 2400 und 2500 MHz ausgestaltet,  
wobei die zuvor erwähnten Aktualisierungs- oder Updateinfor-  
mationen über den  $N_T$ - oder den  $Q_T$ -Steuerkanal übertragen wer-  
den können. Zu diesem Zweck werden gemäß bestimmten Ausfüh-  
rungsbeispielen der Erfindung entsprechende Abwandlungen des  
20 DECT-Protokolls vorgeschlagen.

Der Wechsel der Trägerfrequenz kann sowohl von Rahmen zu Rah-  
men als auch von Zeitschlitz zu Zeitschlitz, d.h. innerhalb  
eines Rahmens, durchgeführt werden.

25

Die Erfindung wird nachfolgend anhand bevorzugter Ausfüh-  
rungsbeispiele unter Bezugnahme auf die beigelegte Zeichnung  
näher erläutert.

30 Fig. 1 zeigt ein Zustandsdiagramm zur Erläuterung der bei ei-  
nem erfindungsgemäßen Mobilfunksystem auftretenden Zustände  
und Zustandsübergänge der Basisstation,

35 Fig. 2 zeigt ein Zustandsdiagramm zur Erläuterung der bei ei-  
nem erfindungsgemäßen Mobilfunksystem auftretenden Zustände  
und Zustandsübergänge einer Mobilstation,

Fig. 3 zeigt eine Gegenüberstellung der bei einem herkömmlichen DECT-Mobilfunksystem und einem WDCT-Mobilfunksystem gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung übertragenen  $N_T$ -Nachricht,

5

Fig. 4 zeigt eine Gegenüberstellung der bei einem herkömmlichen DECT-Mobilfunksystem und einem WDCT-Mobilfunksystem gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung übertragenen  $Q_T$ -Nachricht,

10

Fig. 5 zeigt eine Gegenüberstellung eines Abschnitts der bei einem herkömmlichen DECT-Mobilfunksystem und einem WDCT-Mobilfunksystem gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung übertragenen  $P_T$ -Nachricht,

15

Fig. 6 zeigt den Aufbau eines gemäß dem DECT-Mobilfunkstandard übertragenen Rahmens,

20

Fig. 7 zeigt die Übertragung und Priorität von Steuerkanälen in einer Mehrrahmenstruktur, und

Fig. 8 zeigt ein vereinfachtes Blockschaltbild eines erfindungsgemäßen Mobilfunksystems.

25

Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend anhand des von der Anmelderin entwickelten WDCT-Mobilfunkverfahrens erläutert, wobei jedoch die Erfindung grundsätzlich auch auf andere Telekommunikationsstandards anwendbar ist.

30

Der WDCT-Mobilfunkstandard geht, wie bereits erläutert worden ist, von dem bekannten DECT-Mobilfunkstandard aus.

35

In Fig. 6 ist die Rahmen- und Zeitschlitzstruktur für eine Übertragungssignal gemäß dem DECT-Standard dargestellt. Wie bereits erläutert worden ist, wird beim DECT-Standard das zur

Verfügung stehende Frequenzspektrum (1880 - 1900 MHz) in zehn Träger mit je 1728 kHz unterteilt.

Wie in Fig. 6 gezeigt ist, wird jeder Trägerrahmen 8 in 24 Zeitschlitz à 480 Bits (Zeitschlitzdauer 416,6µs) unterteilt, wobei für den Downlink, d.h. für eine Übertragung von der Basisstation zu einer Mobilstation, die ersten 12 und für den Uplink, d.h. für eine Übertragung von einer Mobilstation zu der Basisstation, die zweiten 12 Zeitschlitz vorgesehen sind. Für eine Duplexverbindung werden Paare von Zeitschlitz gebildet, wobei beispielsweise der Zeitschlitz 11 und der Zeitschlitz 23 ein Paar bilden. Auf diese Weise stehen  $12 \times 10 = 120$  Duplexkanäle mit einer Übertragungsrate von 1152 kbit/s zur Verfügung.

15

Die Dauer des in Fig. 6 gezeigten DECT-Rahmens beträgt 10ms, wobei alle 10ms in einem Zeitschlitz 9 einmal 388 Bits in einem Zeitschlitz übertragen werden, welche für den sogenannten MAC-Layer (Medium Access Control) zur Verfügung stehen. Die Hauptaufgaben des MAC-Layers sind das Ressourcenmanagement, das Multiplexen verschiedener Steuerkanäle sowie der Schutz vor einer fehlerhaften Übertragung.

Wie des weiteren in Fig. 6 gezeigt ist, umfassen die für den MAC-Layer vorgesehenen 388 Bits ein S-Feld (32 Bits) für Synchronisierungszwecke, ein A-Feld (64 Bits) für Steuer- und Signalisierungszwecke, ein B-Feld (40 Bits) als Nutzdatenfeld und vier unbenutzte Bits. Der entsprechende Zeitschlitz 9 wird durch ein 60 Bits umfassendes Schutzband (Guardband) aufgefüllt.

In Fig. 6 ist zudem der Aufbau des zuvor erwähnten A-Felds 10 dargestellt. Die 64 Bits des A-Felds 10 sind auf einen Header (8 Bits), bestimmte Steuerkanäle (40 Bits) und ein CRC-Feld (Cyclic Redundancy Check, 16 Bits) aufgeteilt. Das CRC-Feld dient zum Erkennen von Übertragungsfehlern auf den Signalaus- bzw. Steuerkanälen. In jedem A-Feld werden ein oder

mehrere logische Steuerkanäle  $Q_T$ ,  $P_T$ ,  $C_T$ ,  $N_T$  und  $M_T$  gemultiplext übertragen. Dabei werden die hierzu zur Verfügung stehenden 40 Bits des A-Felds dynamisch je nach aktueller Anforderung zwischen den einzelnen Steuerkanälen aufgeteilt, wobei

5 ein in Fig. 7 gezeigtes und in eine 16 DECT-Rahmen 8 (0...15) umfassenden Mehrrahmenstruktur eingebettetes Prioritätsschema zur Anwendung kommt. So wird beispielsweise von der Basisstation des entsprechenden DECT-Mobilfunksystems im Rahmen Nr. 1 der Steuerkanal  $C_T$  nur im A-Feld übertragen, falls nicht der

10  $M_T$ -Steuerkanal übertragen werden muß. Des weiteren wird von einer Mobilstation in diesem DECT-Mobilfunksystem beispielsweise im Rahmen Nr. 12 der Steuerkanal  $C_T$  im entsprechenden A-Feld nur übertragen, falls weder der Steuerkanal  $M_T$  noch

15 der Steuerkanal  $N_T$  übertragen werden muß. Auf diese Weise ist gemäß dem in Fig. 7 gezeigten Prioritätsschema sowohl für den Uplink als auch für den Downlink die Belegung der A-Felder der einzelnen Steuerrahmen 8 zeitlich gemultiplext festgelegt.

20 Ausgehend von diesem bekannten Aufbau des A-Felds eines DECT-Rahmens werden gemäß bevorzugten Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung Abwandlungen vorgeschlagen, welche die Übertragung einer Update- oder Aktualisierungsinformation ermöglichen, um die von der Basisstation zu Beginn des Betriebs

25 vorgegebene und anschließend vorzugsweise in den einzelnen Mobilstationen in Form einer Frequenzsprungliste gespeicherte Frequenzsprungreihenfolge kontinuierlich an die jeweils gegebenen Bedingungen anzupassen, so daß sichergestellt ist, daß nur diejenigen Frequenzen für das Frequenzspringen verwendet

30 werden, bei denen keine Kollisionen mit Störern auftreten. Erfindungsgemäß wird somit eine adaptive Frequenzsprungstrategie vorgeschlagen, welche die Umgehung bzw. Vermeidung von Kollisionen mit Störfrequenzen ermöglicht.

35 In Fig. 8 ist stark vereinfacht der grundsätzliche Aufbau eines beispielsweise gemäß dem WDCT-Mobilfunkstandard betriebenen Mobilfunksystems mit einer Basisstation 11 und mehreren

damit kommunizierenden Mobilstationen 12 dargestellt. Sowohl die Basisstation 11 als auch die einzelnen Mobilstationen 12 umfassen jeweils eine WDCT-Steuerung (Controller) 13 bzw. 15, die derart ausgestaltet sind, daß im Frequenzband 2400 -

5 2483,5 MHz in Übereinstimmung mit den U.S.-FCC-Bestimmungen ein schnurloser Telefonbetrieb unter Anwendung eines Frequenzsprungverfahrens implementiert wird. Die Implementierung der Frequenzsprungstrategie bzw. des Frequenzsprungsverfahrens kann im Prinzip dem Betreiber überlassen werden, wobei

10 die beim Frequenzspringen zu durchlaufende Reihenfolge der Trägerfrequenzen von der Basisstation 11 vorgegeben und an die Mobilstationen 12 übertragen wird. Diese Frequenzsprungliste wird sowohl in der Basisstation 11 als auch in den Mobilstationen 12 in einem ROM-Speicher 14 bzw. 16 gespeichert.

15 Während des Betriebs des in Fig. 8 gezeigten Mobilfunksystems werden von der Basisstation 11 vorzugsweise kontinuierlich Aktualisierungsinformationen an die Mobilstationen 12 übertragen, welche den Mobilstationen 12 mitteilen, welche der in der Frequenzsprungliste gespeicherten Träger-

20 frequenzen zukünftig nicht zu verwenden sind, um möglichweise bei bestimmten Trägerfrequenzen auftretenden Störeinflüssen gerecht zu werden. Zu diesem Zweck kann von der WDCT-Steuerung 13 der Basisstation 11 kontinuierlich das Frequenzumfeld des Mobilfunksystems bzgl. möglicher Störfrequenzen

25 überwacht oder von dem Betreiber des Mobilfunksystems der Basisstation 11 eine aktualisierte Frequenzsprungliste vorgeben werden.

30 Zur Übertragung dieser auf die in den Mobilstationen 12 gespeicherten Frequenzsprungliste- oder Frequenzsprungreihe folge bezogene Aktualisierungsinformation sind jedoch insbesondere zur Erfüllung der bereits erwähnten FCC-Bestimmungen Abwandlungen des DECT-MAC-Layers bzw. des A-Felds notwendig. Diese Abwandlungen werden gemäß den nachfolgend erläuterten bevorzugten Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung insbesondere derart getroffen, daß eine möglichst geringe Änderung des DECT-Protokolls erforderlich ist, so daß die höhe-

ren Layers oder Schichten von dem DECT-Standard übernommen werden können.

Bei dem in Fig. 8 gezeigten WDCT-Mobilfunksystem sind in dem Frequenzbereich 2400 - 2483,5 MHZ 95 Trägerfrequenzen verfügbar. Die FCC-Bestimmungen fordern bei Anwendung des Frequenzspringens mindestens 75 unterschiedliche Trägerfrequenzen, so daß zur Vermeidung von Störungen oder Kollisionen mit Störfrequenzen maximale 20 der verfügbaren Trägerfrequenzen nicht benutzt werden können. Die tatsächlich verwendete Frequenzsprungreihenfolge entspricht einer Untermenge der verfügbaren 95 Frequenzen. Für jede Basisstation 11 kann beispielsweise abhängig von der Kennung oder dem ID dieser Basisstation eine eigene pseudozufällig geordnete Liste dieser 95 Trägerfrequenzen erzeugt werden, wobei auf ein minimaler Kanalabstand eingehalten werden muß, um nicht infolge von Breitbandstörungen mehr als einen Träger zu verlieren. Die auf dieses Weise erzeugte Frequenzsprungliste ist, wie bereits erwähnt worden ist, sowohl der Basisstation 11 als auch sämtlichen damit kommunizierenden Mobilstationen 12 bekannt.

Erfäßt der WDCT-Controller 13 der Basisstation 11 einen Rauschkanal, d.h. eine Trägerfrequenz, bei der keine Übertragung mit ausreichender Qualität möglich ist, ist ein Update bzw. eine Aktualisierung der zuvor gespeicherten Frequenzsprungliste oder -reihenfolge vorgesehen, um diese Rauschkanäle aus dem Frequenzsprungzyklus zu eliminieren. Erfindungsgemäß handelt es sich somit um eine adaptives Frequenzsprungverfahren.

Nachfolgend werden zwei Frequenzsprungkonzepte beschrieben, wobei bei dem ersten Konzept die Trägerfrequenz von Zeitschlitz zu Zeitschlitz verändert wird, so daß für unterschiedliche Mobilstationen 12 unterschiedliche Frequenzsprungreihenfolgen implementiert werden können, was ein sehr großes Maß an Flexibilität mit größerem Steueraufwand zur Folge hat. Dagegen ist gemäß dem zweiten Konzept vorgesehen,

die Trägerfrequenz lediglich von Rahmen zu Rahmen zu verändern, so daß alle bezüglich derselben Basisstation 11 synchronisierten Mobilstationen 12 mit derselben Frequenzsprunghorizontfolge betrieben werden müssen. Dieses zweite Konzept kann leichter implementiert werden, besitzt jedoch eine geringere Flexibilität.

Die angewendeten Frequenzsprungverfahren müssen derart konzipiert werden, daß die unterschiedlichen Betriebszustände der Mobilstationen 12 und der Basisstation 11 sowie die jeweils möglichen Zustandsübergänge berücksichtigt werden. Dies soll nachfolgend näher anhand der Darstellungen von Fig. 1 und Fig. 2 erläutert werden.

In Fig. 1 sind die unterschiedlichen aktiven Betriebszustände der Basisstation 11 dargestellt, wobei sich die Basisstation 11 in einem mit "active idle" bezeichneten Betriebszustand 1 befindet, falls keine Verbindung zu einer Mobilstation 12 besteht. In diesem Zustand wird von der Basisstation 11 ein sogenanntes Dummyträgersignal ("dummy bearer") gesendet und dabei periodisch sämtliche zur Verfügung stehenden physikalischen Kanäle abgetastet, um eine von einer Mobilstation 12 gesendete Verbindungsanfrage zu erfassen. Sobald eine Verbindung zu einer Mobilstation 12 aufgebaut worden ist, gelangt die Basisstation 11 in einen mit "active traffic" bezeichneten Zustand 2. Ein Übergang in den Zustand 1 erfolgt wieder, falls sämtliche Verbindungen aufgelöst worden sind und wieder ein Dummyträgersignal von der Basisstation 11 gesendet wird. Die Basisstation 11 gelangt von dem Zustand 2 in einen mit "active traffic and idle" bezeichneten Zustand 3, falls von ihr zusätzliche zu mindestens einem Verbindungsträgersignal ("traffic bearer") auch ein Dummyträgersignal ausgesendet wird. Eine Rückkehr von dem Zustand 3 in den Zustand 2 erfolgt, falls von der Basisstation 11 kein einziges Dummyträgersignal mehr gesendet wird. Entsprechend gelangt die Basisstation 11 von dem Zustand 1 in den Zustand 3, sobald mindestens eine Verbindung aufgebaut worden ist, während eine

Rückkehr von dem Zustand 3 in den Zustand 1 erfolgt, falls auch die letzte Verbindung mit einer Mobilstation 12 aufgelöst worden ist.

5 In Fig. 2 sind die unterschiedlichen Betriebszustände einer Mobilstation 12 dargestellt, wobei sich die Mobilstation 12 nicht aktiv in einem mit "idle unlocked" bezeichneten Zustand 4 befindet. Unmittelbar nach ihrem Einschalten gelangt die Mobilstation 12 in einen mit "active unlocked" bezeichneten Zustand 5. In diesem Zustand versucht die Mobilstation 12, eine Synchronisierung bezüglich der Basisstation 11 durchzuführen, indem sämtliche Zeitschlitzte mit einer festen Frequenz abgetastet werden. Wurde beispielsweise innerhalb einer Periode von einer Sekunde kein Dummyträgersignal von der Basisstation 11 erfaßt, wird die Frequenz gewechselt. Hat die Mobilstation 12 den von einer Basisstation 11 übertragenen Dummyträger erfaßt, wird automatisch mit Hilfe der jeweils verwendeten Soft- und Hardware sowohl eine Bit- als auch eine Zeitschlitzsynchronisation bezüglich der Basisstation 11 durchgeführt. Zu diesem Zweck werden die in dem A-Feld jeweils übertragenen Nachrichten ausgewertet. Im Gegensatz zum bekannten DECT-Standard, bei dem stets eine feste Frequenzsprungreihenfolge verwendet wird, muß zusätzlich auch eine Synchronisation bezüglich der aktuell gültigen Frequenzsprungreihenfolge der Basisstation 11 durchgeführt werden. Nach Durchführung der Synchronisationsvorgänge gelangt die Mobilstation 12 in einen mit "idle locked" bezeichneten Zustand 6.

30 In diesem Zustand kann die Mobilstation 12 durch Eingabe eines entsprechenden Softwarebefehls zur Reduzierung des Stromverbrauchs in einem Sleep-Modus betrieben werden, wobei in diesem Fall die Mobilstation 12 bzw. deren Steuerung 15 lediglich jeden n-ten Rahmen aktiviert wird, um ein Dummyträgersignal zu erfassen, wobei n beispielsweise bis zu 64 für einen Sleep-Modus mit geringem Tastverhältnis betragen kann. Die Mobilstation 12 kann somit bei geringem Stromverbrauch

12

auf die Basisstation 11 synchronisiert bleiben. Der Sleep-Modus kann von der Steuerung 15 bzw. dem entsprechenden Prozessor auf zwei unterschiedliche Arten verlassen werden. Entweder hat ein die in Fig. 7 gezeigte Mehrrahmenstruktur überwachender Mehrrahmenzähler auf Null heruntergezählt oder es wird beispielsweise über die Tastatur ein den Prozessor "aufweckender" externer Interrupt erzeugt. Nach dem Verlassen des Sleep-Modus muß die Software der entsprechenden Mobilstation 12 darüber informiert sein, wie lange sie sich im Sleep-Modus befunden hat, um wieder die Synchronisation bezüglich der Frequenzsprungreihenfolge der Basisstation 11 aufnehmen zu können. Aus diesem Grunde sind der Steuerung bzw. dem Microcontroller 15 die augenblicklichen Werte des bereits erwähnten Mehrrahmenzählers und des normalen Rahmenzählers bekannt.

15

Sobald von der Mobilstation 12 oder der Basisstation 11 aus ein Ruf getätigt wird, wird ein Verbindungsträgersignal gesendet. Normalerweise wird auch der Dummyträger weiterhin aufrechterhalten. Die Mobilstation 12 wechselt dann in einen mit "active locked" bezeichneten Zustand 7. Die Basisstation 11 wechselt in diesem Fall in den in Fig. 1 gezeigten Zustand 3 ("active traffic and idle"). Die maximale Anzahl gleichzeitiger Verbindungen entspricht der Anzahl der verfügbaren Zeitschlüsse in Senderichtung. Es ist zu beachten, daß der Dummyträger freigegeben werden muß, falls eine vierte Verbindung aufgebaut wird, wobei dann die Basisstation 11 in den in Fig. 1 gezeigten Zustand 2 wechselt ("active traffic").

20

Wie bereits erwähnt worden ist, ist im Rahmen der vorliegenden Erfindung sowohl ein Frequenzspringen innerhalb eines Rahmens, d.h. zwischen einzelnen Zeitschlüßen, sowie auch lediglich zwischen zwei Rahmen möglich.

25

Bei der ersten Frequenzprungvariante muß die Trägerfrequenz zwischen zwei Zeitschlüssen desselben Rahmen gewechselt werden.

Für die Übertragung des Dummyträgersignals werden sämtliche 95 Trägerfrequenzen der in der Basisstation gespeicherten Frequenzsprungliste verwendet. Diese Reihenfolge wird für die Übertragung des Dummyträgers nicht verändert und zudem nur 5 für den Dummyträger benutzt. Da diese Reihenfolge auch den Mobilstationen bekannt ist, können diese ihre Frequenz nach ihrer Synchronisation auf die Basisstation verändern. Diese Frequenzsprungreihenfolge wird von allen Mobilstationen verwendet, welche sich in dem in Fig. 2 gezeigten synchronisierten Zustand 6 ("idle locked") befinden. Eine sich in diesem 10 Zustand befindende Mobilstation kann, wie bereits erwähnt worden ist, in einen stromsparenden Sleep-Modus umgeschaltet werden, wobei in diesem Fall die Mobilstation lediglich in Abständen von n Rahmen zum Empfangen eines Dummyträgersignals 15 aktiviert wird. Das in Fig. 6 gezeigte A-Feld des Dummy-Trägersignals sollte wie bei dem DECT-Standard eine Pr-Nachricht enthalten, um Verbindungsanfragen von der Basisstation erfassen zu können. Dies kann dadurch realisiert werden, daß stets der erste Rahmen des in Fig. 7 gezeigten Mehrfachrahmens empfangen wird.

Befindet sich hingegen eine Mobilstation nach dem Aufbau einer Verbindung mit der Basisstation in dem in Fig. 2 gezeigten Zustand 7 ("active locked"), sollte bei Auftreten von 25 Störungen die Frequenzsprungsreihenfolge des Trägersignals verändert oder angepaßt werden. Da diese Veränderungen der Frequenzsprungsreihenfolge individuell für jeden Verbindungsträger durchgeführt werden können, kann jede Mobilstation nach der Anpassung eine unterschiedliche Frequenzsprungsreihenfolge besitzen. Wie nachfolgend noch näher erläutert wird, 30 werden die Aktualisierungs- oder Updateinformationen für die Frequenzsprungreihenfolge für jeden Verbindungsträger mit Hilfe des A-Felds des entsprechenden Zeitschlitzes übertragen. Nach Auflösen einer Verbindung geht die entsprechende 35 Mobilstation wieder in den Zustand 6 ("idle locked") über, wobei auch die für diesen Verbindungsträger gültige Frequenzsprungreihenfolge deaktiviert oder aufgelöst wird. Die ent-

sprechende Mobilstation wird anschließend wieder auf das Dummyträgersignal der Basisstation synchronisiert.

Sobald gleichzeitig vier Verbindungen aktiv sind, muß der  
5 Dummyträger deaktiviert werden. Da maximal sechs Mobilstationen gleichzeitig an einer Basisstation betrieben werden können, bedeutet dies, daß bis zu zwei in dem Zustand 6 ("idle locked") befindliche Mobilstationen ihre Synchronisation zu der Basisstation verlieren können. Um dies zu vermeiden,  
10 sollte den in dem Zustand 6 befindlichen Mobilstationen mit Hilfe des ersten Rahmens der in Fig. 7 gezeigten Mehrrahmenstruktur mitgeteilt werden, daß der Dummyträger deaktiviert wird. Diese Mobilstationen können dann dem zuletzt aktivierten Verbindungsträgersignal bzw. dessen Frequenzsprungreihenfolge folgen, wobei die Frequenzsprungreihenfolge dieses Trägersignals nicht verändert werden darf bis sämtliche im Zustand 6 ("idle locked") befindliche Mobilstationen eine entsprechende Aufforderung der Basisstation zur Veränderung der Frequenzsprungreihenfolge bestätigt haben. Es ist zu beachten, daß während der Zeitspanne, in der ein vierter Verbindungsträgersignal aktiv ist, die im Zustand 6 befindlichen  
15 Mobilstationen einen erhöhten Energieverbrauch besitzen, da sie das Steuer- oder A-Feld in jedem Rahmen empfangen müssen, d.h. ein Umschalten in den Sleep-Modus sollte in diesem Fall vermieden werden. Sollte wieder eine Verbindung aufgelöst werden, so daß weniger als vier Verbindungsträger gleichzeitig aktiv sind, kann erneut das Dummyträgersignal aktiviert werden, und die sich im Zustand 6 befindenden Mobilstationen können wieder auf die Frequenzsprungreihenfolge dieses Dummyträgers umgeschaltet werden.  
20  
25  
30

Gemäß der zweiten Frequenzsprungvariante muß die Trägerfrequenz lediglich zu Beginn eines neuen Rahmens gewechselt werden, d.h. sämtliche Zeitschlitzte eines Rahmens werden auf  
35 derselben Trägerfrequenz übertragen.

Auch für diese Variante des Frequenzspringens kann im Prinzip die für einen Frequenzwechsel innerhalb eines Rahmens beschriebene Strategie angewendet werden. Sobald ein Verbindungsträgersignal aktiviert worden ist, wird ebenfalls dessen Frequenzsprungreihenfolge abhängig von der Frequenzumgebung des Mobilfunksystems angepaßt. Da dadurch auch der Dummyträger beeinfluß wird, müssen sämtliche Mobilstationen von einer Aktualisierung der Frequenzsprungreihenfolge informiert werden, um selbst geeignete Maßnahmen ergreifen zu können. So kann in diesem Fall beispielsweise vollständig auf die Verwendung des Sleep-Modus für die im Zustand 6. ("idle locked") befindlichen Mobilstationen verzichtet werden, damit diese der Frequenzsprungreihenfolge des Dummyträgers folgen können. Dies hat jedoch einen erhöhten Energieverbrauch dieser Mobilstationen zur Folge. Kann auf den Sleep-Modus nicht verzichtet werden, bedeutet dies, daß die betroffenen Mobilstationen lediglich in Abständen von n Rahmen nach dem Dummyträgersignal suchen. In diesem Fall darf dann die Frequenzsprungreihenfolge des Verbindungsträgers nicht verändert werden bis sämtliche im Zustand 6 befindlichen Mobilstationen eine entsprechende Aufforderung der Basisstation bestätigt haben, wodurch die Zeitspanne bis zur Anpassung der Frequenzsprungreihenfolge verlängert und folglich die Empfindlichkeit gegenüber Störern erhöht wird. Bei der zuvor beschriebenen zweiten Frequenzsprungvariante sollte im Gegensatz zum Frequenzspringen innerhalb eines Rahmens bei Aufbau einer zweiten Verbindung das erste Verbindungsträgersignal zur Synchronisation verwendet werden, d.h. die sich im Zustand 6 ("idle locked") befindenden Mobilstationen verändern ihre Frequenz nicht mehr in Übereinstimmung mit dem Dummyträgersignal, sondern mit dem ersten Verbindungsträgersignal.

Bei beiden zuvor beschriebenen Frequenzsprungvarianten werden den Mobilstationen von der Basisstation die für das Frequenzspringen jeweils aktuell gültigen Trägerfrequenzen über das A-Feld mitgeteilt. Die entsprechende Nachricht sollte vorzugsweise von den betroffenen Mobilstationen bestätigt wer-

den, ehe die Veränderung der Frequenzsprungreihenfolge tatsächlich realisiert wird. Für die Übertragung dieser die Frequenzsprungreihenfolge betreffenden Aktualisierungs- oder Updateinformationen sind zur Implementierung der beschriebenen

5 Frequenzsprungstrategien Anpassungen des bereits anhand Fig. 6 erläuterten DECT-MAC-Layers erforderlich. Dies betrifft insbesondere die Art und Weise, wie die Aktualisierungsinformationen von der Basisstation an die Mobilstationen übertragen werden können. Diese Aktualisierungsinformationen geben  
10 unter Berücksichtigung möglicher Kollisionen mit Störfrequenzen an, welche der in der ursprünglichen Frequenzsprungreihe vorgesehenen Trägerfrequenzen aktuell nicht verwendet werden sollen.

15 Beim DECT-Standard wird mit Hilfe der  $Q_T$ -Nachricht über das A-Feld die Information über die verfügbaren Frequenzkanäle übertragen. Gemäß dem WDCT-Standard wird jedoch im Vergleich zum DECT-Standard eine davon abweichende Anzahl an Zeitschlitten und Trägerfrequenzen verwendet, so daß Anpassungen  
20 des DECT-Protokolls insbesondere überall dort erforderlich sind, wo diese Informationen übertragen werden. Während die gemäß dem DECT-Standard zur Markierung der vier verfügbaren Zeitschlitzpaare vorgesehenen vier Bits für den WDCT-Standard ausreichend sind, trifft dies auf die gemäß dem DECT-Standard  
25 zur Markierung der Trägerfrequenzen vorgesehenen zehn Bits nicht zu. Nachfolgend werden daher verschiedene Möglichkeiten zur Realisierung der vorliegenden Erfindung aufgezeigt.

30 Gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung wird vorgeschlagen, die bereits gemäß dem DECT-Protokoll vorgesehene  $N_T$ -Nachricht zur Übertragung der zuvor erwähnten Aktualisierungsinformation zu verwenden.

35 In Fig. 3A ist die Aufteilung der in Fig. 6 dargestellten 40 Bits des A-Felds für den Fall einer  $N_T$ -Nachricht gemäß dem herkömmlichen DECT-Standard dargestellt. Gemäß dem DECT-Standard ist die  $N_T$ -Nachricht in zwei Teilfelder unterteilt,

wobei das erste Teilfeld eine sogenannte PARI-Information (Primary Access Right Identifier) und das zweite Teilfeld die niederwertigsten Bits einer sogenannten RPN-Information (Radio Fixed part Number) umfaßt. Für die PARI-Information werden 5 den PARI-Klassen A und B verwendet, wobei in der Klasse A die PARI-Information eine EMC-Information (Equipment Manufacturer's Code) und eine FPN-Information (Fixed part Number) umfaßt, während in der Klasse B die PARI-Information eine EIC-Information (Equipment Installer's Code) und die FPN-10 Information umfaßt. Wie in Fig. 3A gezeigt ist, umfaßt die PARI-Information 32-37 Bits der für die  $N_T$ -Nachricht insgesamt zur Verfügung stehenden 40 Bits.

Gemäß der ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist vorgesehen, die für die PARI-Information vorgesehene Bitanzahl zu kürzen, insbesondere um acht Bits. Die kann in der Klasse A durch Verkürzen der EMC- und/oder der FPN-Information und in der Klasse B durch Verkürzen der EIC- und/oder FPN-Information erzielt werden. Die in Fig. 3B gezeigt ist, definiert 15 20 die somit gewonnenen acht Bits dann die Frequenzsprunginformation HOP. Diese Frequenzsprunginformation HOP kann beispielsweise angeben, welche der nächsten acht Trägerfrequenzen der gespeicherten Frequenzsprungliste nicht verwendet werden dürfen.

Darüber hinaus können sämtliche zur Verfügung stehenden Trägerfrequenzen auch in Blöcke von beispielsweise jeweils zwölf Frequenzen zusammengefaßt werden, so daß auch in diesem Fall lediglich acht Bits ausreichend sind, um einen dieser Blöcke 25 und somit alle zu diesem Block gehörenden Frequenzen zu deaktivieren. Wie bereits erwähnt worden ist, ist gemäß dem WDCT-Standard vorgesehen, insgesamt 95 Trägerfrequenzen für das Frequenzspringen zu verwenden. Dies bedeutet, daß ein Block lediglich elf Frequenzen umfaßt. Das Gruppieren der zur Verfügung stehenden Trägerfrequenzen sollte stets derart erfolgen, daß bei Auftreten von Kollisionen mit typischen Störern 30 35 eine bestmögliche Übertragungsqualität gegeben ist. Es sollten

18

jedoch lediglich maximal zwei der somit durch die Gruppierung gebildeten acht Frequenzblöcke aus der vorgegebenen Frequenzsprungreihenfolge eliminiert werden. In diesem Fall zeigen die acht Bits der Frequenzsprunginformation HOP diejenigen 5 Blöcke an, welche nicht für das Frequenzspringen verwendet werden sollen, wobei beispielsweise jedem Frequenzblock ein Bit des HOP-Feldes zugewiesen ist und der entsprechende Frequenzblock deaktiviert wird, falls das Bit den Wert '0' aufweist.

10

Gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung wird vorgeschlagen, die bereits gemäß dem DECT-Protokoll vorgesehene Qt-Nachricht zur Übertragung der zuvor erwähnten Akualisierungsinformation zu verwenden und abzuwarten. 15

In Fig. 4A ist das Format der beim DECT-Standard verwendeten und mit "Static System Info" bezeichneten Qt-Nachricht dargestellt, mit deren Hilfe von der Basisstation die verfügbaren 20 Trägerfrequenzkanäle den Mobilstationen mitgeteilt werden. Die Qt-Nachricht umfaßt die Bits b8-b47 des entsprechenden A-Felds (vgl. Fig. 6). Die vier Bits b12-b15 definieren die Nummer desjenigen Zeitschlitzpaars (Slot Number, SN), bei dem die Übertragung beginnen soll. Die zehn Bits b22-b31 (RF 25 Carrier Bits, RFC) teilen den Mobilstationen mit, welche der fest vorgegebenen Trägerfrequenzen bei der Basisstation verfügbar sind. Zu diesem Zweck ist jedem Bit des RFC-Felds eine entsprechende Trägerfrequenz zugeordnet, wobei die Trägerfrequenz verwendet werden kann, falls das entsprechende Bit den Wert '1' aufweist. Des weiteren ist in der Qt-Nachricht die 30 Kanalnummer (Channel Number, CN) des Trägers dieser Übertragung codiert. Diese CN-Information umfaßt die Bits b34-b39. Schließlich enthält die Qt-Nachricht auch eine sogenannte PSCN-Information (Primary Receiver Scan Carrier Number), welche diejenige Trägerfrequenz angibt, auf der der Empfänger im 35 nächsten Rahmen betrieben wird. Die PSCN-Information umfaßt

die Bits b42-b47. Darüber hinaus umfaßt die Q<sub>T</sub>-Nachricht mehrere unbenutzte Bits (Spare Bits, SP).

Da der WDCT-Standard 95 unterschiedliche Trägerfrequenzen verwendet, muß das Format der bekannten Q<sub>T</sub>-Nachricht abgewandelt werden.

So könnten mehere A-Felder mit entsprechenden Q<sub>T</sub>-Nachrichten zur Definierung sämtlicher 95 Trägerfrequenzen verwendet werden. Im DECT-Standard ist bereits eine sogenannte "Extended RF Carrier Information"-Q<sub>T</sub>-Nachricht definiert, bei deren Verwendung lediglich vier derartige Q<sub>T</sub>-Nachrichten zur Bezeichnung sämtlicher 95 Frequenzen erforderlich wären. Wie in Fig. 7 anhand der dort dargestellten Mehrrahmenstruktur gezeigt ist, wird jedoch die Q<sub>T</sub>-Nachricht lediglich innerhalb eines Rahmens, nämlich innerhalb des Rahmens Nr. 8, dieser Mehrrahmenstruktur übertragen. Dies bedeutet, daß bei Verwendung dieser "Extended RF Carrier Information"-Q<sub>T</sub>-Nachricht zur Übertragung der gesamten Trägerfrequenzinformation vier komplette Mehrrahmenstrukturen erforderlich wären, was insgesamt 4\*160ms = 640ms benötigt und demzufolge für eine schnelle Aktualisierung der Frequenzsprungreihenfolge nicht vorteilhaft ist.

Für eine schnelle Aktualisierung der Frequenzsprungreihenfolge sollten daher vorzugsweise einfachere Verfahren verwendet werden. So können die zehn verfügbaren Bits b22-b31 der RFC-Information analog zu der bereits anhand Fig. 3 erläuterten Abwandlung der N<sub>T</sub>-Nachricht zur Festlegung verwendet werden, welche der nächsten zehn Trägerfrequenzen der vorgegebenen Frequenzsprungliste oder - bei Anwendung der Gruppierung der Frequenzen in mehrere Blöcke - welche der einzelnen Frequenzblöcke verwendet/aktiviert oder nicht verwendet/deaktiviert werden sollen. Während gemäß dem DECT-Standard das RFC-Feld stets dieselben Trägerfrequenzen betrifft, betrifft bei Anwendung der vorliegenden Erfindung das RFC-Feld entweder acht

Frequenzblöcke oder nur die nächsten zehn Trägerfrequenzen von insgesamt 95 Trägerfrequenzen.

Wie bereits erwähnt worden ist, ist die  $Q_T$ -Nachricht für den WDCT-Standard nur bedingt zur Übertragung der Frequenzsprunginformationen geeignet, da hierzu einerseits eine relativ lange Zeitspanne erforderlich und andererseits die Frequenzsprunginformation für sämtliche mit der Basisstation synchronisierte Mobilstationen identisch ist. Die  $Q_T$ -Nachricht sollte daher zur Übertragung der Update- oder Frequenzsprunginformation nur für die Frequenzsprungvariante verwendet werden, bei der die Trägerfrequenz innerhalb eines Rahmens konstant bleibt. Bei Anwendung der Frequenzsprungvariante, gemäß der die Trägerfrequenz innerhalb eines Rahmens zwischen zwei Zeitschlitzen gewechselt wird, sollte die in der  $Q_T$ -Nachricht enthaltene Frequenzsprunginformation dann außer Acht gelassen werden.

Wie in Fig. 4 gezeigt ist, wird für den WDCT-Standard zur Identifizierung eines der 95 verfügbaren Trägerfrequenzkanäle ein zusätzliches Bit benötigt, d.h. das CN-Feld umfaßt die Bits b34-b40. Zu diesem Zweck wird eines der beim DECT-Standard vorgesehenen unbenutzten Bits verwendet. Ebenso kann für den WDCT-Standard wie in Fig. 4 gezeigt das PSCN-Feld um ein Bit erweitert werden, um der beim WDCT-Standard größeren Trägerzahl gerecht zu werden, wobei zu diesem Zweck das andere der beim DECT-Standard zwischen dem CN- und dem PSCN-Feld vorhandenen unbenutzten Bits verwendet wird. Das PSCN-Feld kann jedoch unberücksichtigt gelassen werden, da diese Information bereits in der Frequenzsprungliste enthalten ist.

Für den WDCT-Standard sollte auch die gemäß dem DECT-Standard vorgesehene  $P_T$ -Nachricht angepaßt werden. Diese Nachricht wird von den im Zustand 6 ("idle locked") befindlichen Mobilstationen selbst dann empfangen, wenn sich diese im Sleep-Modus befinden, und dient zur Übertragung von Verbindungsanfragen der Basisstation. Des Weiteren werden über diesen

Nachrichtentyp einige wichtige Informationen des DECT-MAC-Layers übertragen.

So umfaßt die  $P_T$ -Nachricht beispielsweise zwölf Bits, welche 5 jeweils einem der zwölf Zeitschlitzpaare zugeordnet sind und der empfangenden Mobilstation mitteilen, falls wegen möglicher Störeinflüsse der entsprechende Zeitschlitz nicht benutzt werden kann. Zu diesem Zweck wird das jeweilige Zeitschlitzpaar entsprechend markiert, so daß der Mobilstation 10 stets bekannt ist, über welche Zeitschlitzte überhaupt Informationen erwartet werden können. Dasselbe Konzept kann auch für den WDCT-Standard angewendet werden, wobei jedoch hierzu lediglich vier Bits erforderlich sind.

15 Die  $P_T$ -Nachricht wird zudem zur Übermittlung von Trägerinformationen an die Mobilstationen verwendet, wobei diese Trägerinformationen insbesondere Informationen über die anderen Träger, über empfehlenswerte Träger und über dummy- oder verbindungslose Trägerpositionen enthalten. Wie in Fig. 5A gezeigt ist, werden diese Trägerinformationen in Form von Bits 20 b36-b47 der  $P_T$ -Nachricht codiert übertragen und umfassen ein SN-Feld mit Bits b36-b39 zur Bezeichnung der Zeitschlitznummer, unbenutzte Bits (SP) b40, b41 und ein CN-Feld mit Bits b42-b47 zur Bezeichnung der Kanalnummer. Für den WDCT-25 Standard kann im Prinzip dieses Format übernommen werden, wo- bei durch Verwendung eines der beiden unbenutzten Bits eine Erweiterung des CN-Felds für die Kanalnummer auf acht Bits b41-b47 möglich ist. Darüber hinaus kann das SN-Feld zur Bezeichnung der Zeitschlitznummer auf zwei Bits reduziert werden.

Mit Hilfe der oben beschriebene Modifizierungen des DECT-MAC-Layers kann die Frequenzsprunginformation, d.h. die Information über die für das Frequenzspringen zu verwendenden Trägerfrequenzen, von der Basisstation an die Mobilstationen 35 übermittelt werden. Dabei ist zu beachten, daß bei Verwendung der  $N_T$ -Nachricht für die Übertragung dieser Frequenzsprungin-

formation die Nr-Nachricht gemäß dem in Fig. 7 gezeigten Prioritätsschema die geringste Priorität besitzt und im schlimmsten Fall lediglich in dem Rahmen Nr. 14 übertragen wird. In diesem Fall kann die Synchronisation einer Mobilstation mit der Basisstation fehlschlagen, falls keine Nr-Nachricht empfangen wird, und die nächste Trägerfrequenz der gespeicherten Frequenzsprungliste wird automatisch deaktiviert. Dies ist jedoch nur kritisch, wenn bei den zuvor beschriebenen Fällen der Verbindungsträger zur Synchronisation mit der Basisstation verwendet werden muß.

## Patentansprüche

1. Frequenzsprungverfahren für ein Mobilfunksystem, wobei das Mobilfunksystem eine Basisstation (11) und mindestens eine Mobilstation (12) umfaßt und die Trägerfrequenz der Basisstation (11) und der Mobilstation (12) zeitlich in bestimmten Abständen gemäß einem vorgegebenen Frequenzsprungschema gewechselt wird,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß bestimmte Betriebsbedingungen des Mobilfunksystems überwacht und davon abhängig Aktualisierungsinformationen zur Anpassung des Frequenzsprungschemas an die Frequenzumgebung des Mobilfunksystems erzeugt werden, und  
daß die Trägerfrequenz der Basisstation (11) und der Mobilstation (12) anschließend gemäß dem vorgegebenen Frequenzsprungschema unter Berücksichtigung der Aktualisierungsinformationen gewechselt wird.
2. Frequenzsprungverfahren nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das vorgegebene Frequenzsprungschema sowohl in der Basisstation (11) als auch in der Mobilstation (12) gespeichert wird.
- 25 3. Frequenzsprungverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das vorgegebene Frequenzsprungschema Trägerfrequenzen im Frequenzbereich zwischen ca. 2400 und 2500 MHz umfaßt.
- 30 4. Frequenzsprungverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Frequenzsprungschema mehrere gemäß einer vorgegebenen und zufälligen Sprungreihenfolge geordnete und mit einem bestimmten Frequenzabstand gleichmäßig beabstandete Trägerfrequenzen umfaßt, wobei der minimale Frequenzsprungabstand in

der vorgegebenen Sprungreihenfolge sechs Trägerfrequenzkanäle umfaßt.

5. Frequenzsprungverfahren nach Anspruch 4,

5 durch gekennzeichnet,  
daß das vorgegebene Frequenzsprungscheme 95 unterschiedliche Trägerfrequenzen umfaßt.

6. Frequenzsprungverfahren nach einem der vorhergehenden An-

10 sprüche,

durch gekennzeichnet,  
daß die Aktualisierungsinformationen in Abhängigkeit von der Tatsache erzeugt werden, ob bei der Überwachung der Betriebs-

15 bedingungen des Mobilfunksystems ein verrauschter Trägerfrequenzkanal festgestellt worden ist oder nicht, und  
daß für den Fall der Feststellung eines verrauschten Trägerfrequenzkanals die Aktualisierungsinformationen derart erzeugt werden, daß sie die Nichtverwendung der entsprechenden Trägerfrequenz für das Frequenzsprungverfahren anzeigen.

20

7. Frequenzsprungverfahren nach einem der vorhergehenden An-

sprüche,

durch gekennzeichnet,

25 daß die Übertragung von Kommunikationsinformationen zwischen der Basisstation (11) und der Mobilstation (12) in eine Rahmenstruktur eingebettet erfolgt, wobei jeder Rahmen (8) mehrere Zeitschlüsse (9) umfaßt, und  
daß die Trägerfrequenz zwischen einzelnen Zeitschlüssen (9) eines Rahmens (8) gewechselt wird.

30

8. Frequenzsprungverfahren nach einem der Ansprüche 1-7,

durch gekennzeichnet,

35 daß die Übertragung von Kommunikationsinformationen zwischen der Basisstation (11) und der Mobilstation (12) in eine Rahmenstruktur eingebettet erfolgt, und

daß die Trägerfrequenz innerhalb eines Rahmens (8) konstant gehalten und lediglich von Rahmen (8) zu Rahmen (8) gewechselt wird.

5 9. Frequenzsprungverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Aktualisierungsinformationen von der Basisstation (11) an die Mobilstation (12) gesendet werden und der Mobilstation (11) die für das Frequenzsprungverfahren von der Mobilstation (12) nicht zu verwendenden Trägerfrequenzen des Frequenzsprungschemas anzeigen.

10 10. Frequenzsprungverfahren nach Anspruch 9,

15 dadurch gekennzeichnet,

daß die Aktualisierungsinformationen über einen Steuerkanal übertragen werden, wobei das Format des Steuerkanals auf der MAC-Schicht des DECT-Mobilfunkstandard basiert.

20 11. Frequenzsprungverfahren nach Anspruch 10,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Aktualisierungsinformationen über den N<sub>T</sub>-Steuerkanal übertragen wird.

25 12. Frequenzsprungverfahren nach Anspruch 11,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Aktualisierungsinformationen in einem acht Bits umfassenden Feld (HOP) übertragen werden, wobei das PARI-Feld des N<sub>T</sub>-Steuerkanals um diese acht Bits verkürzt wird.

30

13. Frequenzsprungverfahren nach einem der Ansprüche 10-12,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Aktualisierungsinformationen über den Q<sub>T</sub>-Steuerkanal übertragen wird.

35

14. Frequenzsprungverfahren nach Anspruch 13,

dadurch gekennzeichnet,

26

daß mit Hilfe mehrerer aufeinanderfolgender Qr-Nachrichten für jede der zur Verfügung stehenden Trägerfrequenzen angezeigt wird, ob diese für den Frequenzsprungvorgang verwendet werden soll oder nicht.

5

15. Frequenzsprungverfahren nach einem der Ansprüche 11-13, durch gekennzeichnet, daß die Aktualisierungsinformationen für die gemäß dem vorgegebenen Frequenzsprungschemas nächsten n Trägerfrequenzen der 10 Mobilstation (12) anzeigen, ob die entsprechende Trägerfrequenz für das Frequenzsprungverfahren verwendet werden soll oder nicht.

16. Frequenzsprungverfahren nach einem der Ansprüche 11-13, 15 durch gekennzeichnet, daß sämtliche für das Frequenzsprungverfahren zur Verfügung stehenden Trägerfrequenzen in mehrere Frequenzgruppen zusammengefaßt sind, wobei die Aktualisierungsinformationen für jede dieser Frequenzgruppen anzeigen, ob die zu der jeweiligen Frequenzgruppe gehörenden Trägerfrequenzen für das Frequenzsprungverfahren verwendet werden sollen oder nicht.

17. Frequenzsprungverfahren nach Anspruch 6 und 16, 25 durch gekennzeichnet, daß die zur Verfügung stehenden Trägerfrequenzen gleichmäßig derart auf die Frequenzgruppen aufgeteilt werden, daß bei Auftreten typischer Störeinflüsse, welche entsprechend verrauschte Trägerfrequenzkanäle zur Folge haben, eine bestmögliche Übertragungsqualität gegeben ist.

30

1/4

FIG 1

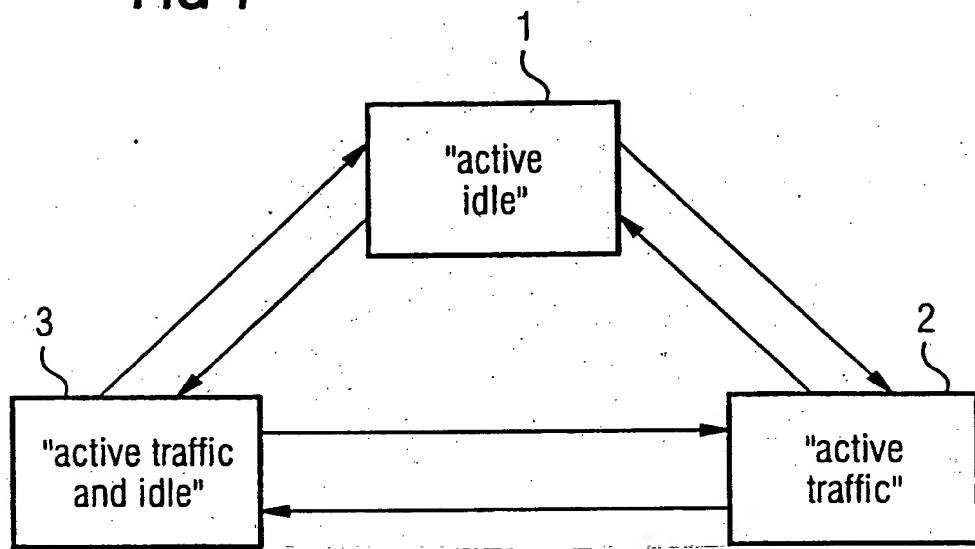
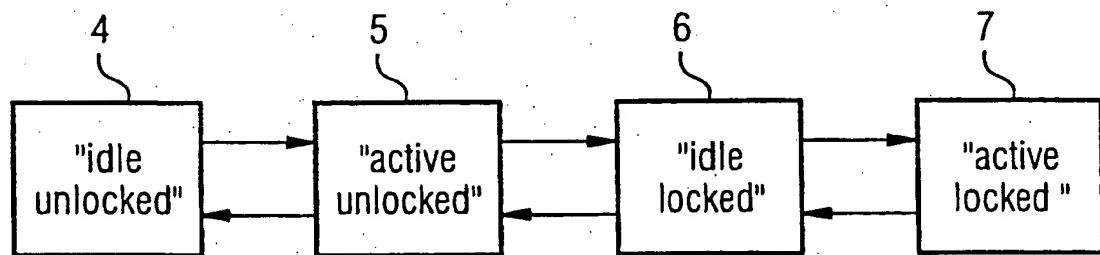


FIG 2



2/4

FIG 3 A

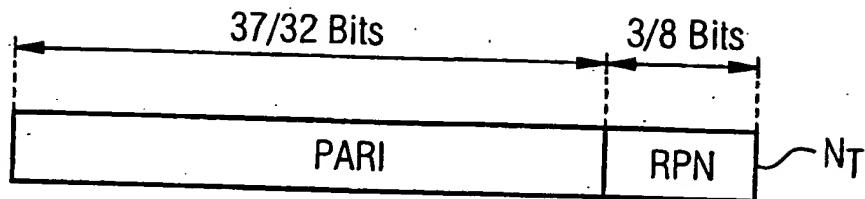


FIG 3 B

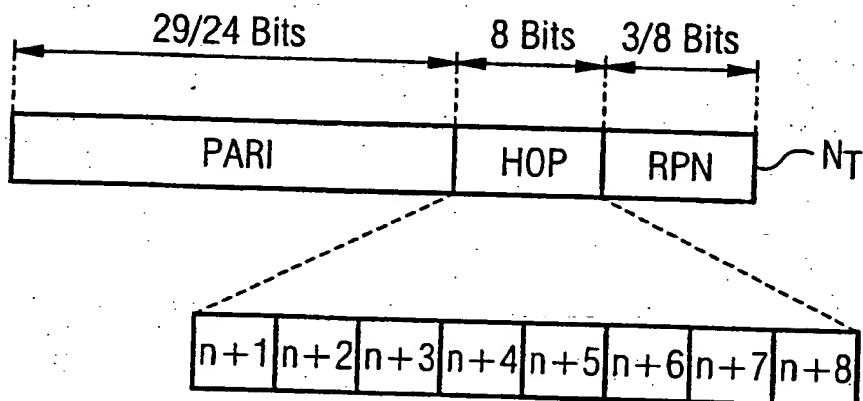


FIG 4 A

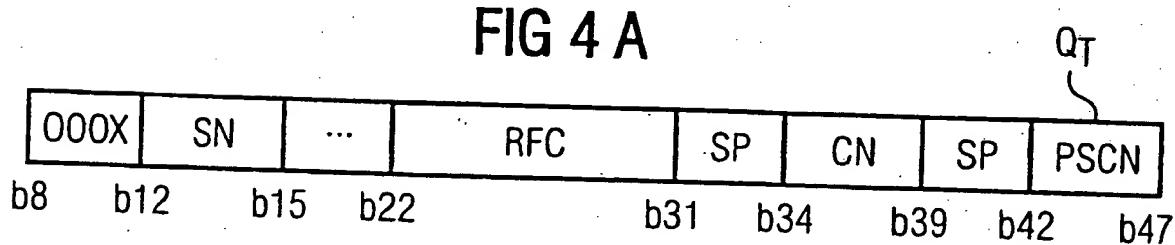
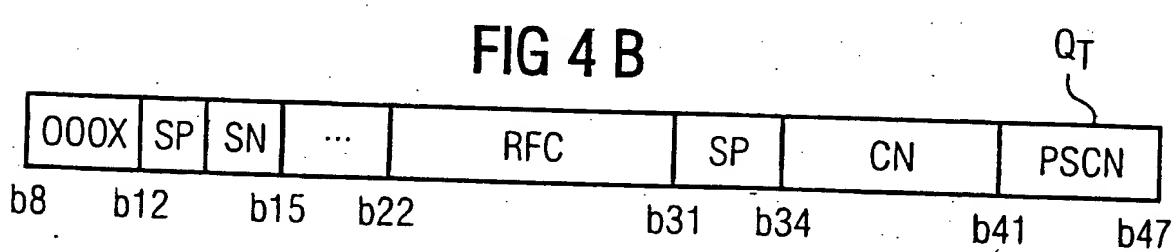
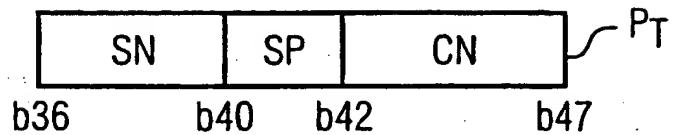
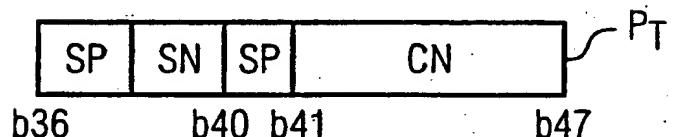
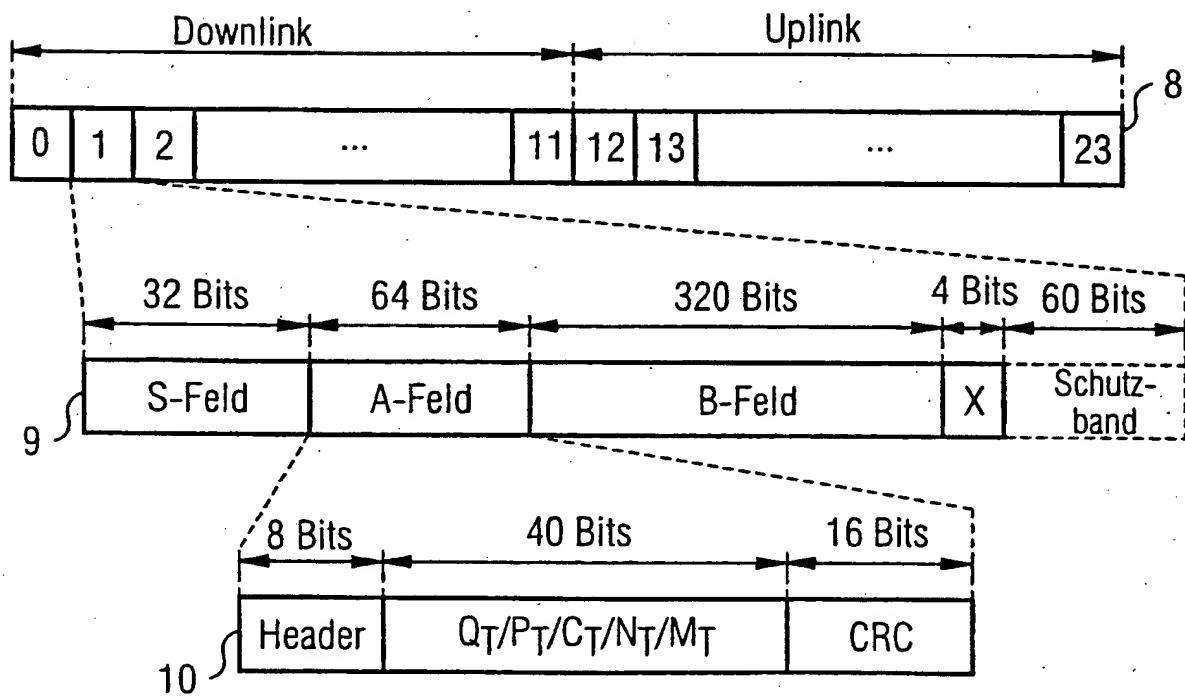


FIG 4 B



3/4

**FIG 5 A****FIG 5 B****FIG 6**

4/4

Basis-  
station

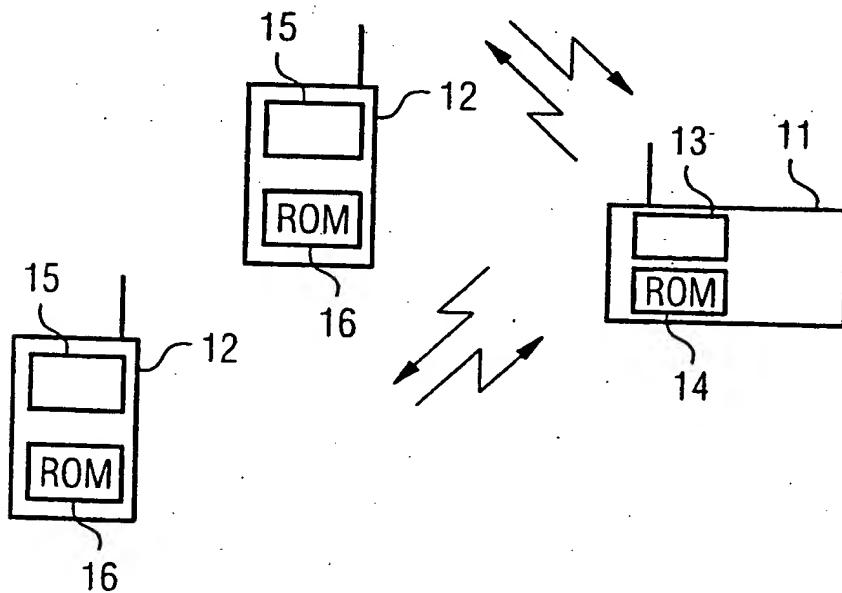
FIG 7

PT	MT	PT	MT	PT	MT	PT	MT	QT	MT	PT	MT	PT	MT	MT	NT	MT
NT	CT	NT	CT	NT	CT	NT	CT	CT	NT	CT	NT	CT	NT	CT	NT	CT
NT																
8	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
MT	NT	NT														
NT	CT	NT	CT													
CT																

Mobil-  
station

Priorität

FIG 8



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l. Jonal Application No  
PCT/DE 00/01716

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
**IPC 7 H04B1/713**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
**IPC 7 H04B**

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**EPO-Internal, PAJ, WPI Data**

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 323 447 A (GILLIS MARK E ET AL) 21 June 1994 (1994-06-21) abstract; claims 1,8 column 2, line 7 - line 44 column 4, line 26 - line 33 column 5, line 21 - line 26 column 9, line 12 - line 19	1,6
Y	column 2, line 33 - line 44; claim 1	10,11, 13,14
A	column 2, line 26 - line 29; claims 6,8 column 10, line 11 - line 22 ---	2,4,15, 16
		-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 October 2000

Date of mailing of the international search report

16. 10. 2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Amadei, D

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 00/01716

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 621 707 A (IBM) 26 October 1994 (1994-10-26) page 5, line 44 - line 45; claim 1 page 7, line 54 - line 56 page 8, line 50 - line 52 page 9, line 9 - line 10 page 11, line 29 - line 35 -----	1-3, 6-8
X	US 5 848 095 A (DEUTSCH BRIAN MARK) 8 December 1998 (1998-12-08) abstract; claims 1,4; figure 5 column 5, line 43 - line 44 column 6, line 26 - line 49 -----	1,2,4
Y	US 5 528 623 A (FOSTER JR ROBERT B) 18 June 1996 (1996-06-18) column 4, line 2 - line 5 column 6, line 34 - line 40 -----	10,11, 13,14

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

**PCT/DE 00/01716****Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1.  Claims Nos.: because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2.  Claims Nos.: 17 because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:  
**see supplemental sheet Additional matter PCT/ISA/210**
  
3.  Claims Nos.: because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1.  As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2.  As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4.  No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

**Remark on Protest**

The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.  
 No protest accompanied the payment of additional search fees.

**Continuation of Field I.2****Claim No. 17**

Relevant Patent Claim No. 17 relates to a method which is defined by the following parameter:

P1: typical interfering influences.

The use of this parameter appears, in the given context, to lack clarity as required under the terms of PCT Article 6. It is impossible to compare the parameter selected by the applicant with that which discloses the prior art. This absence of clarity is such that it makes it impossible to conduct a meaningful and complete search.

In addition, relevant Patent Claim No. 17 relates to a method characterized by a worthwhile peculiarity or quality, namely "best possible transmission quality". For this reason, the Patent Claim lacks the clarity required in PCT Article 6, whereby an attempt was made to define the method in terms of the sought outcome. This absence of clarity is such that it makes it impossible to conduct a meaningful and complete search.

For this reason, Claim No. 17 was not searched.

The applicant is therefore advised that patent claims or sections of patent claims laid to inventions for which no international search report was drafted normally cannot be the subject of an international preliminary examination (PCT Rule 66.1(e)). Similar to the authority entrusted with the task of carrying out the international preliminary examination, the EPO also does not generally carry out a preliminary examination of subject matter for which no search has been conducted. This is also valid in the case when the patent claims have been amended after receipt of the international search report (PCT Article 19), or in the case when the applicant submits new patent claims pursuant to the procedure in accordance with PCT Chapter II.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inte. .onal Application No

PCT/DE 00/01716

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)			Publication date
US 5323447	A 21-06-1994	CA GB HK	2081794 A,C 2261141 A,B 114996 A		02-05-1993 05-05-1993 12-07-1996
EP 0621707	A 26-10-1994	US CA JP JP	5394433 A 2114570 A,C 2501301 B 7015443 A		28-02-1995 23-10-1994 29-05-1996 17-01-1995
US 5848095	A 08-12-1998		NONE		
US 5528623	A 18-06-1996		NONE		

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. nationales Aktenzeichen  
PCT/DE 00/01716

**A. KLASSEFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 H04B1/713

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK.

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 H04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EP0-Internal, PAJ, WPI Data

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 323 447 A (GILLIS MARK E ET AL) 21. Juni 1994 (1994-06-21) Zusammenfassung; Ansprüche 1,8 Spalte 2, Zeile 7 – Zeile 44 Spalte 4, Zeile 26 – Zeile 33 Spalte 5, Zeile 21 – Zeile 26 Spalte 9, Zeile 12 – Zeile 19 Spalte 2, Zeile 33 – Zeile 44; Anspruch 1	1,6
Y		10,11, 13,14
A	Spalte 2, Zeile 26 – Zeile 29; Ansprüche 6,8 Spalte 10, Zeile 11 – Zeile 22	2,4,15, 16
		-/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert,

aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung,

eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindenderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindenderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

4. Oktober 2000

16.10.2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Amadei, D

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/01716

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 621 707 A (IBM) 26. Oktober 1994 (1994-10-26) Seite 5, Zeile 44 – Zeile 45; Anspruch 1 Seite 7, Zeile 54 – Zeile 56 Seite 8, Zeile 50 – Zeile 52 Seite 9, Zeile 9 – Zeile 10 Seite 11, Zeile 29 – Zeile 35 ---	1-3,6-8
X	US 5 848 095 A (DEUTSCH BRIAN MARK) 8. Dezember 1998 (1998-12-08) Zusammenfassung; Ansprüche 1,4; Abbildung 5 Spalte 5, Zeile 43 – Zeile 44 Spalte 6, Zeile 26 – Zeile 49 ---	1,2,4
Y	US 5 528 623 A (FOSTER JR ROBERT B) 18. Juni 1996 (1996-06-18) Spalte 4, Zeile 2 – Zeile 5 Spalte 6, Zeile 34 – Zeile 40 ---	10,11, 13,14

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE 00/01716

## Feld I Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1.  Ansprüche Nr. weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
  
2.  Ansprüche Nr. 17 weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich  
siehe Zusatzblatt WEITERE ANGABEN PCT/ISA/210
  
3.  Ansprüche Nr. weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

## Feld II Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

1.  Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
  
2.  Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchengebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
  
3.  Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
  
4.  Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchengebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:

### Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.  
 Die Zahlung zusätzlicher Recherchengebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Fortsetzung von Feld I.2

Ansprüche Nr.: 17

Der geltende Patentanspruch 17 ist auf ein Verfahren, das mittels folgendem Parameter definiert wird, zu beziehen:

P1: typische Störeinflüsse.

Die Verwendung dieses Parameters muss im gegebenen Zusammenhang als Mangel an Klarheit im Sinne von Art. 6 PCT erscheinen. Es ist unmöglich, den vom Anmelder gewählten Parameter mit dem zu vergleichen, was der Stand der Technik hierzu offenbart. Der Mangel an Klarheit ist dergestalt, daß er eine sinnvolle vollständige Recherche unmöglich macht.

Ferner, bezieht der geltende Patentanspruch 17 sich auf ein Verfahren charakterisiert durch eine erstrebenswerte Eigenheit oder Eigenschaft, nämlich "bestmögliche Übertragungsqualität"

Daher fehlt dem Patentanspruch die in Art. 6 PCT geforderte Klarheit, nachdem in ihm versucht wird, das Verfahren über das erstrebte Ergebnis zu definieren. Dieser Mangel an Klarheit ist dergestalt, daß er eine sinnvolle Recherche über den gesamten erstrebten Schutzbereich unmöglich macht.

Daher wurde der Anspruch 17 nicht recherchiert.

Der Anmelder wird darauf hingewiesen, daß Patentansprüche, oder Teile von Patentansprüchen, auf Erfindungen, für die kein internationaler Recherchenbericht erstellt wurde, normalerweise nicht Gegenstand einer internationalen vorläufigen Prüfung sein können (Regel 66.1(e) PCT). In seiner Eigenschaft als mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde wird das EPA also in der Regel keine vorläufige Prüfung für Gegenstände durchführen, zu denen keine Recherche vorliegt. Dies gilt auch für den Fall, daß die Patentansprüche nach Erhalt des internationalen Recherchenberichtes geändert wurden (Art. 19 PCT), oder für den Fall, daß der Anmelder im Zuge des Verfahrens gemäß Kapitel II PCT neue Patentanprüche vorlegt.

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE 00/01716

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie			Datum der Veröffentlichung
US 5323447 A	21-06-1994	CA	2081794 A,C		02-05-1993
		GB	2261141 A,B		05-05-1993
		HK	114996 A		12-07-1996
EP 0621707 A	26-10-1994	US	5394433 A		28-02-1995
		CA	2114570 A,C		23-10-1994
		JP	2501301 B		29-05-1996
		JP	7015443 A		17-01-1995
US 5848095 A	08-12-1998	KEINE			
US 5528623 A	18-06-1996	KEINE			